



DOSSIER 3: SLEUTELTECHNOLOGIEËN IN VLAANDEREN

Door Petra Andries (KU Leuven), Pascale Dengis (EWI), Machteld Hoskens (KU Leuven) en Peter Viaene (EWI)

Het nieuwe Europese kaderprogramma voor Onderzoek en Innovatie (2014 – 2020) Horizon2020 legt, meer dan voorgaande programma's, de nadruk op de ontwikkeling van de industriële capaciteit in Europa. De focus van deze ontwikkeling situeert zich o.a. bij de zogenaamde sleuteltechnologieën of "Key Enabling Technologies" (KET's). Deze sleuteltechnologieën vormen de bouwstenen voor de ontwikkeling van een breed gamma goederen-, diensten-, en procesinnovaties. Ze zijn interdisciplinair en vereisen een integratie van kennis uit verschillende technologiedomeinen.

De ontwikkeling van deze technologieën vereist een kritische massa aan kennis in combinatie met een kapitaalintensieve benadering. Vandaar dat de Europese Commissie de inspanningen wil stroomlijnen door een betere coördinatie van de activiteiten die uitgevoerd worden op regionaal, nationaal en Europees niveau. In het kader van deze nieuwe benadering stelt zich de vraag hoe een regio als Vlaanderen zich best kan positioneren om maximale synergie te creëren rekening houdend met de eigen financieringsinstrumenten en de eigen strategische benadering vervat in het Innovatiecentrum Vlaanderen en het Nieuw Industrieel Beleid (NIB). Om een gefundeerd antwoord op deze vraag te ontwikkelen, werden zowel de private als publieke sector in Vlaanderen bevraagd over het gebruik en de ontwikkeling van een aantal sleuteltechnologieën:

Biotechnologie

- Technologieën voor het wijzigen van levende en niet-levende materie voor de productie van kennis, goederen en diensten.
- Omvat hierin: DNA/RNA, eiwitten en andere moleculen, cel- en weefselculturen, bioprocesstechnologie, gen- en RNA-vectoren, bio-informatica, nanobiotechnologie en neurowetenschappen.

Energietechnologie

- Technologieën voor het opwekken, het opslaan en het transporteren van energie.

- Omvat hierin: energie-efficiëntieverbeteringstechnologieën (opwekking, opslag, transport), hernieuwbare energiebronnen (zonne-energie, windenergie, biobrandstoffen, hydro-energie, geothermische energie), nieuwe nucleaire reactoren, waterstof-technologie, brandstofcellen en energiebeheerssystemen.

Nanotechnologie

- Technologieën op nanoschaal voor de creatie van verbeterde materialen, processen en systemen.
- Omvat hierin: nano-materialen, -elektronica, -fotonica, -instrumenten, -magnetica, -mechanica, -filtratie en nano-biotechnologie.

Micro-elektronica & ICT

- Technologieën op het vlak van de elektronische registratie, verwerking en uitwisseling van data.
- Omvat hierin: quantum computing, cloud computing, nieuwe hardwarecomponenten, nieuwe programmeertalen, artificiële intelligentie, cryptografie, neuro-elektronica, neuro-informatica en beeldvormingstechnologie.
- Het gebruik van bestaande programmeertalen voor de ontwikkeling van software valt hier niet onder.

3.1 GEBRUIK EN ONTWIKKELING VAN SLEUTELTECHNOLOGIEËN IN DE VLAAMSE BEDRIJVEN

In de O&O-enquête van 2012, ondervroeg ECOOM de Vlaamse bedrijven naar twee aspecten met betrekking tot sleuteltechnologieën: enerzijds hun gebruik ervan en anderzijds hun eigen O&O-inspanningen op het vlak van deze sleuteltechnologie-domeinen.

Wat het **gebruik** van sleuteltechnologieën betreft, blijkt uit het antwoord van ongeveer 1.700 bedrijven (zie tabel 3.1), dat 32% van hen gebruik maakte van micro-elektronica en ICT om een deel van hun omzet voor 2011 te realiseren. Om en bij de 16% maakte gebruik van energietechnologie en 12% van biotechnologie. Ongeveer 6% maakte gebruik van nanotechnologie. Hierbij dient natuurlijk genoteerd te worden dat de O&O-enquête geen gerandomiseerde steekproef van de Vlaamse bedrijvenpopulatie gebruikt (zie methodologische uitleg in hoofdstuk 5). De aangeschreven groep van bedrijven bestaat voor ongeveer de helft uit gekende O&O-actoren, en voor de helft uit een gerandomiseerde steekproef van de rest van de Vlaamse bedrijvenpopulatie. De cijfers worden dus voor een groot deel bepaald door de respons van O&O-actieve bedrijven, en zijn dus niet representatief voor het gemiddelde Vlaamse bedrijf, waar het gebruik van deze sleuteltechnologieën zeer waarschijnlijk lager is.

Wat betreft **O&O-inspanningen** inzake sleuteltechnologieën, blijkt uit de antwoorden van iets meer dan 3800 respondenten op de O&O-enquête van 2012 dat ongeveer 1,4% van hen in 2011 O&O-activiteiten had op vlak van micro-elektronica en ICT. Ongeveer 0,8% en 0,6% van hen deden O&O naar respectievelijk energie- en biotechnologie. Slechts 0,3% had in 2011 O&O-activiteiten op het domein van nanotechnologie. Het is ook zinvol om de O&O-activiteiten inzake sleuteltechnologieën in kaart te brengen specifiek voor de populatie van O&O-actieve bedrijven. Zo geeft de laatste kolom van Tabel 3.1 aan dat maar liefst 37% van de O&O-actieve bedrijven in Vlaanderen tenminste een deel van hun O&O doet naar micro-elektronica en ICT. Ongeveer 20% en 17% van de O&O-actoren hebben O&O-activiteiten op het vlak van respectievelijk energie- en biotechnologie. Ook doet 8% van de O&O-actieve bedrijven O&O inzake nanotechnologie.

Verder geeft tabel 3.2 aan dat ongeveer 25% van het totale O&O-budget van de Vlaamse bedrijven gaat naar micro-elektronica, en ongeveer 32% van hun totale O&O-personeel hierop wordt tewerkgesteld. Voor biotechnologie bedragen deze percentages respectievelijk 12% en 9%, en voor energietechnologie respectievelijk 5% en 5%. Waar ongeveer evenveel O&O-actoren onderzoek doen naar energie- en biotechnologie, zijn de budgetten voor biotechnologie dus duidelijk groter dan die voor energietechnologie. Tenslotte gaat ongeveer 3% van het totale O&O-budget van de Vlaamse bedrijven naar nanotechnologie, en wordt ook 3% van hun totale O&O-personeel hierop tewerkgesteld.

3.2 GEBRUIK EN ONTWIKKELING VAN SLEUTELTECHNOLOGIEËN IN DE VLAAMSE PUBLIEKE SECTOR

In de O&O-enquête van de OESO voor de non-profit, voor 2012, was er voor het eerst een module opgenomen die de Vlaamse publieke onderzoeksinstellingen bevroeg over het gebruik van en hun O&O-inspanningen op het vlak van verschillende sleuteltechnologieën.

Uit deze OESO-bevraging rapporteerden 82 instellingen uit de non-profit sector⁴ voor 2011 onderzoek te verrichten. Binnen deze groep rapporteerden 26 instellingen ook O&O-activiteiten in deze sleuteltechnologieën (biotechnologie, energietechnologie, micro-elektronica en ICT of nanotechnologie). Het gaat hier om 19 instellingen uit het hoger onderwijs (HES), 6 publieke onderzoekscentra (GOV) en 1 particuliere non-profit (PNP) organisatie. Daarenboven zijn er ook nog 5 collectieve centra (als onderdeel van de bedrijven - BES) die rapporteerden aan O&O te doen.

Tabel 3.1: Aandeel bedrijven dat gebruik maakt van of onderzoek doet naar sleuteltechnologieën (2011)

	% bedrijven dat gebruikt maakt van ¹	% bedrijven dat O&O doet naar ²	% O&O-actieve bedrijven dat O&O doet naar ³
Biotechnologie	12%	0,6%	17%
Nanotechnologie	6%	0,3%	8%
Micro-elektronica en ICT	32%	1,4%	37%
Energietechnologie	16%	0,8%	20%

¹ Gebaseerd op het antwoord van 1.705 bedrijven.

² Gebaseerd op het antwoord van 3.859 bedrijven, zowel met als zonder O&O-activiteiten, die na weging samen 88% van de globale bevraagde populatie van Vlaamse bedrijven vertegenwoordigen.

³ Gebaseerd op het antwoord van 865 bedrijven, die samen 74% vertegenwoordigen van de uitgaven voor interne O&O bij de bedrijven in Vlaanderen in 2011.

⁴ Bestaat uit PNP, HES en GOV. Voor PNP en GOV uit Vlaams Gewest voor HES uit Vlaamse Gemeenschap.



Tabel 3.2: O&O-uitgaven en O&O-personeel voor sleuteltechnologieën bij de bedrijven (2011)

	% van de O&O-uitgaven dat gespendeerd wordt aan ⁵	% van het O&O-personeel dat werkt aan ⁶
Biotechnologie	12%	9%
Nanotechnologie	3%	3%
Micro-elektronica en ICT	25%	32%
Energietechnologie	5%	5%

Het is uiteraard ook zo dat een instelling O&O kan doen in meer dan één van deze sleuteltechnologieën. Enkele cijfers over de spreiding van het onderzoek binnen deze sleuteltechnologieën:

- 22 van de 26 instellingen doen O&O met betrekking tot energietechnologie
- 18 van de 26 instellingen doen O&O met betrekking tot biotechnologie
- 17 van de 26 instellingen doen O&O met betrekking tot micro-elektronica en ICT
- 13 van de 26 instellingen doen O&O met betrekking tot nanotechnologie

Verder geeft tabel 3.3 aan dat ongeveer 16% van de totale O&O-uitgaven van de publieke sector gaat naar biotechnologie, 12% naar nanotechnologie, 10% naar micro-elektronica en ICT en 4% naar energietechnologie. Bij het O&O-personeel is de verdeling als volgt: 12% voor biotechnologie, 7% naar nanotechnologie, 7% naar micro-elektronica en ICT en 4% naar energietechnologie.

Verder uitgesplitst naar sector is de biotechnologie bij het hoger onderwijs (HES) het belangrijke onderzoeksdomein (zowel personeel als uitgaven). Bij de publieke onderzoekscentra (GOV) is dit nanotechnologie voor de O&O-uitgaven en biotechnologie voor het O&O-personeel.

In tegenstelling tot de private sector kan er voor de publieke sector wel een inschatting gemaakt worden van de O&O-uitgaven voor de sleuteltechnologieën. Er wordt hier immers niet met steekproeven maar met de volledige populatie gewerkt. De totale O&O-uitgaven voor deze vier sleuteltechnologieën bedroeg in 2011 734,6 miljoen euro. Verder opgesplitst per sleuteltechnologie levert dit de volgende verdeling op. De biotechnologie kende in 2011 het hoogste cijfer met ongeveer 281,3 miljoen euro.

De nanotechnologie volgde op enige afstand met 210 miljoen euro aan O&O-uitgaven. Micro-elektronica en ICT volgden als 3e domein met 169,6 miljoen euro en als laatste volgt de energietechnologie met 73,7 miljoen euro.

3.3 DE SLEUTELTECHNOLOGIEËN IN VLAANDEREN GEËVALUEERD

Bij de bedrijven springt micro-elektronica en ICT in het oog als belangrijkste O&O-domein bij de sleuteltechnologieën, op enige afstand gevolgd door de biotechnologie. Bij de publieke sector is de belangrijkste sleuteltechnologie de biotechnologie, maar het verschil met de andere technologieën is minder groot. Nanotechnologie en micro-elektronica en ICT volgen immers ook op kleine afstand als sleuteltechnologie.

⁵ Gebaseerd op het antwoord van 858 bedrijven, die samen 70% vertegenwoordigen van de uitgaven voor interne O&O bij de bedrijven in Vlaanderen in 2011.

⁶ Gebaseerd op het antwoord van 840 bedrijven, die samen 60% vertegenwoordigen van het O&O-personeel bij de bedrijven in Vlaanderen in 2011.

Tabel 3.3: O&O-uitgaven en O&O-personeel voor sleuteltechnologieën in de publieke sector (2010-2011)

	% van de O&O-uitgaven dat gespendeerd wordt aan	% van het O&O-personeel dat werkt aan
Biotechnologie		
HES ⁷	16%	10%
GOV	19%	23%
PNP	0%	0%
Totaal publieke sector	16%	12%
Collectieve centra	1%	3%
Nanotechnologie		
HES	6%	6%
GOV	25%	14%
PNP	1%	2%
Totaal publieke sector	12%	7%
Collectieve centra	2%	3%
Micro-elektronica en ICT		
HES	6%	6%
GOV	19%	15%
PNP	0%	0%
Totaal publieke sector	10%	7%
Collectieve centra	1%	1%
Energietechnologie		
HES	2%	3%
GOV	8%	8%
PNP	0%	1%
Totaal publieke sector	4%	4%
Collectieve centra	5%	5%

7 Ook de instellingen uit Brussels Hoofdstedelijk Gewest zijn opgenomen bij HES voor alle sleuteltechnologieën.